

*ÉTUDE DU TARSE, DE L'APOTÈLE
ET DE LA FORMATION DES GRIFFES
AU COURS
DU DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE
CHEZ PACHYLUS QUINAMAVIDENSIS
(Arachnides, Opilions, Gonyleptidae)*

Par ARTURO MUÑOZ CUEVAS

Le présent article est une contribution à la connaissance de la morphologie du tarse chez les Gonyleptidae. Le nombre de griffes tarsales est un critère de différenciation entre les sous-ordres Palpatores et Laniatores. Chez les Palpatores, le tarse des pattes ambulatoires porte une seule griffe terminale. Sur la patte-mâchoire des représentants de la superfamille Nemastomatoidea, la griffe terminale est petite, rudimentaire ou absente. Sur les pattes-mâchoires des Palpatores, une seule griffe tarsale est présente. Par contre, le sous-ordre des Laniatores présente aux tarses des pattes-mâchoires une griffe terminale bien développée ; sur la première et la deuxième paires de pattes, la griffe est impaire ; sur les troisième et quatrième, les griffes sont bifides ou trifides.

BRIGGS (1969), dans sa table dichotomique pour les familles du sous-ordre Laniatores, retient entre autres critères la morphologie des griffes des troisième et quatrième paires de pattes, la présence ou l'absence de musculature du pénis et la présence ou l'absence du pseudonychium. Cet auteur sépare en deux superfamilles, Oncopodoidea et Travunoidea, l'ensemble des familles. Ainsi les Oncopodoidea renferment les familles chez qui le tarse des troisième et quatrième paires de pattes possède deux griffes simples, séparées à la base ou soudées à leur extrémité proximale. Le pénis ne possède pas de musculature entre les faces dorsale et ventrale. Cette superfamille se compose des familles suivantes : Oncopodidae, Paralolidae, Cosmetidae, Gonyleptidae, Assamidae, Phalangodidae. Les Travunoidea se caractérisent par des paires de pattes 3 et 4 pourvues d'un complexe de griffes avec un seul point d'attache. Le pénis possède une musculature entre les surfaces dorsale et ventrale. Les Travunoidea comprennent les Trienonychidae, les Synthetonychidae, les Travuniidae et les Erebomastriidae.

Ainsi, la famille des Gonyleptidae, objet de notre étude, présente une griffe lisse aux première et deuxième paires de pattes et deux griffes lisses aux troisième et quatrième paires avec pseudonychium.

Matériel et méthode

L'élevage de *P. quinamavidensis* nous a permis de suivre la différenciation larvaire, l'évolution nymphale du tarse jusqu'à l'adulte, les transformations de l'apotèle et la formation des griffes.

Au cours du développement post-embryonnaire, nous avons étudié par transparence, à travers la cuticule, les différents éléments constitutifs du tarse, avant et après l'exuviation, ainsi que l'exuvie elle-même.

Historique

A la suite des travaux de SÖRENSEN (1879) sur le tarse et la formation des griffes chez les Gonyleptidae, les arachnologues ont employé pour les Opilions une nomenclature qui ne correspond pas toujours à l'esprit de l'auteur qui l'a créée ou qui, dans la plupart des cas, prête à confusion. Pour SÖRENSEN (1879)¹, « Le tarse des Gonyleptidae se prolonge chez les adultes par un processus recourbé vers le bas, plus ou moins long, sur lequel il y a moins de poils que sur le reste du pied (tarse). Ces poils sont plus longs et deux d'entre-eux (rarement trois) se caractérisent par leur longueur excessive. Ce processus n'est pas un pseudonychium; en effet, il ne constitue pas un prolongement de la pointe du pied (foodspids) et sa pointe n'est pas plus chitinisée; il ne peut donc pas se substituer au pseudonychium. Par analogie, je pense qu'il s'agit d'un organe sensitif dû à la présence de ces longs poils, mais je n'en ai pas la preuve car je n'ai pu mettre en évidence d'innervation importante. Ce processus est absent chez les jeunes ». W. SÖRENSEN ajoute : « chez l'adulte, la pointe du pied (foodspids) est plus chitinisée et plus petite et se trouve cachée par l'article terminal du tarse, lequel se prolonge sur les côtés par une espèce de rebord saillant peu prononcé. Par pression on peut faire ressortir la pointe du pied pour l'observer. Elle est munie d'une articulation très peu développée et peut se mouvoir dans un plan vertical. Chez les jeunes la pointe du pied est extrêmement grande et proéminente; cette pointe est munie, un peu en arrière et en bas par rapport aux ongles, d'un pseudonychium petit et courbé; entre ce dernier et les ongles se trouve un organe folié, servant de ventouse et ayant la forme d'un entonnoir. »

De cette description il semble que nous puissions dégager l'idée suivante : W. SÖRENSEN ne considérait pas le processus du tarse comme un pseudonychium; pour étayer son hypothèse, il avance deux sortes d'arguments : d'une part ce processus n'est pas un prolongement de la pointe du pied (foodspids); par ailleurs, n'étant pas plus chitinisé que le reste du tarse, il ne peut se substituer à un pseudonychium.

Pour appréhender totalement l'idée de W. SÖRENSEN, il faut garder à l'esprit que la pointe du pied (foodspids) correspond dans son idée à l'article terminal appelé par différents autres auteurs : post-tarse, prêtarse, transtarse, article terminal ou apotèle. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que dans le glossaire du tome I des Arachnides de France, E. SIMON donne pour le terme Onychium la

1. Traduction du travail écrit en danois « Om Bygningen af Gonyleptiderne ».

définition suivante : « Petit article terminal supportant les griffes chez quelques Araignées. » Pour notre part, nous considérons que le terme de « processus » employé par SÖRENSEN pour désigner cet organe tarsal correspond mieux à sa morphologie et à sa fonction sensitive possible que le terme de pseudonychium. La position de ce processus dorsal par rapport aux ongles, son appartenance au tarse et sa différenciation à partir d'un long poil dès la première nymphe nous permettent de considérer l'hypothèse de SÖRENSEN comme valable ; nous proposerons donc le terme de « processus tarsal » pour désigner cet organe.

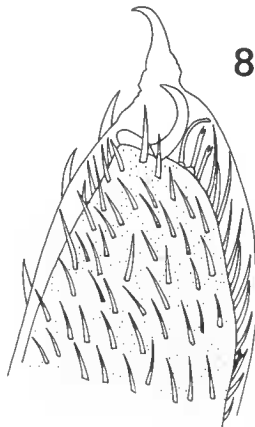
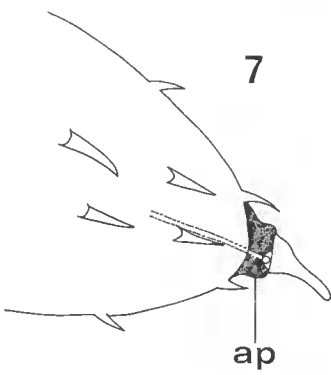
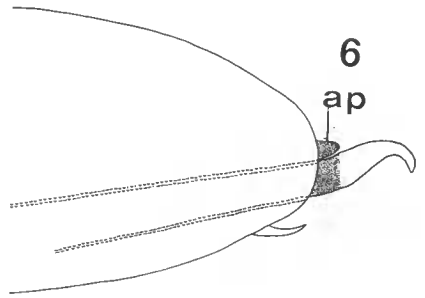
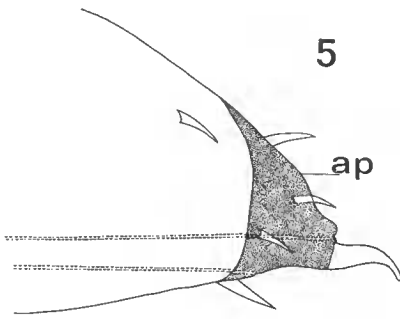
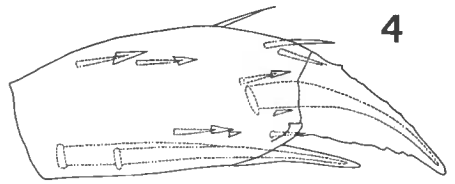
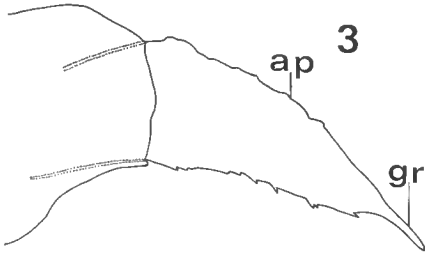
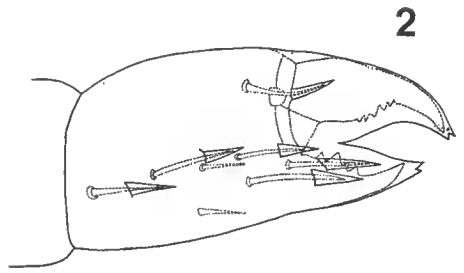
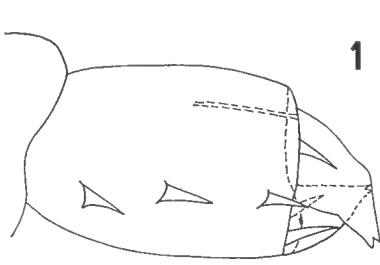
C. ROEWER (1912) n'adopte pas cette interprétation et donne le nom de pseudonychium au processus tarsal de l'adulte comme au véritable pseudonychium du jeune. A partir de cette date, le pseudonychium sera utilisé comme un caractère déterminant dans la séparation de certaines familles parmi les Laniatores. Cette confusion vient fondamentalement du fait de l'interprétation erronée du travail de SÖRENSEN, ainsi que de l'absence d'observation de jeunes individus. Il est à signaler que seule la méthode de l'étude du développement post-embryonnaire pouvait définitivement aider à résoudre ce problème.

Étude du tarse, de l'apotèle ; formation des griffes chez la larve

Les appendices de la larve de *Pachylus* présentent un nombre d'articles correspondant à ceux de l'adulte. Les principales modifications ultérieures sont dues à la division secondaire du tarse en faux articles et à la formation des griffes. Nous avons constaté, chez la larve de *Pachylus*, la présence d'une double musculature s'insérant sur l'extrémité distale de tous les appendices en une région morphologiquement différenciée, qu'il faut considérer comme l'apotèle. D'après les travaux de BÖRNER, GRANDJEAN, HANSEN, KÄSTNER, SILHAVY, SÖRENSEN, VACHON, nous appelons apotèle le 7^e article ou article terminal primitif, connu sous les noms de pré-tarsus, post-tarsus, transtarsus et que SÖRENSEN appelle foodspids, ou pointe du pied, chez les Gonyleptidae. W. SÖRENSEN décrit la pointe du pied chez le jeune et chez l'adulte. Chez le jeune, SÖRENSEN remarque que la pointe du pied est extrêmement grande et proéminente, et qu'elle est munie, un peu en arrière et en bas par rapport aux ongles, d'un pseudonychium petit et recourbé. En effet, nous avons mis en évidence chez la larve de *Pachylus* la présence d'un article terminal sur tous les appendices. Cet appendice, morphologiquement différencié et plus ou moins chitinisé, présente l'insertion des tendons extenseurs et fléchisseurs de la griffe. D'après la terminologie employée par GRANDJEAN et VACHON, nous devons appeler cet article apotèle. L'apotèle ne garde pas toujours la même signification au cours du développement ; nous essayerons donc d'en comprendre l'évolution. Pour SÖRENSEN le mot jeune, en réalité, indique indifféremment l'un ou l'autre des stades nymphaux ; or, entre la larve et la première nymphe, existent des différences morphologiques importantes.

Étude de l'apotèle chez la larve

Comme le montrent les tableaux I et II, chez la larve l'apotèle est présente sur tous les appendices. Ainsi, sur les chélicères par exemple, c'est le doigt mobile qui doit être considéré comme apotèle ; comme le montre la figure 1 les tendons



sont fixés à la base. Les pattes-mâchoires de la larve présentent, après le tarse, un long segment à base élargie, ayant la forme d'une grossière ébauche de griffe. C'est à la base de ce segment que viennent s'insérer les tendons extenseurs et fléchisseurs de la griffe. Nous proposons d'interpréter ce segment formé par l'apotèle et par l'ébauche de la griffe. Toutes les pattes ambulatoires de la larve présentent une apotèle et une griffe unique. Nous indiquons, dans chaque cas, leur morphologie et le point d'insertion des tendons de la griffe.

Étude du tarse, de l'apotèle et formation des griffes chez la première nymphe

Chez la première nymphe, le nombre des articles du tarse est identique à celui de la larve. Néanmoins, certaines différences sont à noter tant dans la morphologie de l'apotèle que dans le nombre des griffes.

Morphologie de l'apotèle. La structure de l'apotèle est, chez la nymphe, beaucoup mieux différenciée que chez la larve. Sur les première et deuxième paires de pattes ambulatoires, elle présente l'aspect d'un cône tronqué, lisse, bien chitinisé et dépourvu d'ornementation. Sur les paires de pattes 3 et 4, l'apotèle beaucoup plus grand se présente sous la forme d'un organe rectangulaire, légèrement incurvé; sur son extrémité distale, viennent s'implanter deux griffes; son bord antérieur supporte l'arolium et une petite griffe impaire inférieure; c'est cette petite griffe impaire que SÖRENSEN appelle « pseudonychium » et que SILHAVY décrit sous le nom de « unguiculus ». Nous adopterons, quant à nous, le terme prioritaire de pseudonychium. Par contre, sur la patte-mâchoire, une griffe puissante se différencie et le territoire apotélien régresse. La figure 3 montre, chez la larve juste avant l'éclosion, la présence de cette future griffe, grâce à la transparence de la cuticule larvaire. Chez la nymphe, l'apotèle larvaire de la patte-mâchoire régresse donc totalement.

Morphologie des griffes. Elles sont micux différenciées que celles de la larve; à vrai dire, chez cette dernière, on ne peut parler que d'ébauches de griffes; par contre, chez la nymphe, les griffes présentent déjà l'aspect de celles de l'adulte. Ainsi, les griffes des pattes-mâchoires sont, comme chez l'adulte, longues, puissantes, recourbées et lisses et se terminent par une extrémité émoussée. Sur la première paire de pattes, la griffe vient s'articuler directement sur l'apotèle; elle est lisse et recourbée. La griffe de la deuxième paire de pattes présente un talon, alors que celles des paires de pattes 3 et 4 n'en possèdent pas.

Apotèle. Les troisième et quatrième paires de pattes présentent, chez les

LÉGENDE DES FIGURES 1 à 9.

- FIG. 1. — Deuxième article de la chélicère de la larve.
FIG. 2. — Deuxième article de la chélicère de la larve avant l'exuviation.
FIG. 3. — Extrémité du tarse, apotèle et bourgeon de la griffe de la patte-mâchoire de la larve. *En pointillé*, nous avons figuré les tendons.
FIG. 4. — Tarse de la patte-mâchoire de la larve; les futurs organes de la nymphe, visibles par transparence, sont figurés *en pointillé*.
FIG. 5. — Extrémité du tarse de la p2 de la larve, vue latérale.
FIG. 6. — Extrémité du tarse de la p1 de la larve, vue latérale.
FIG. 7. — Extrémité du tarse de la p1 de la larve, vue ventrale.
FIG. 8-9. — Extrémités du tarse de la p1 et de la p4 de la larve; par transparence, on distingue déjà le tarse de la nymphe.

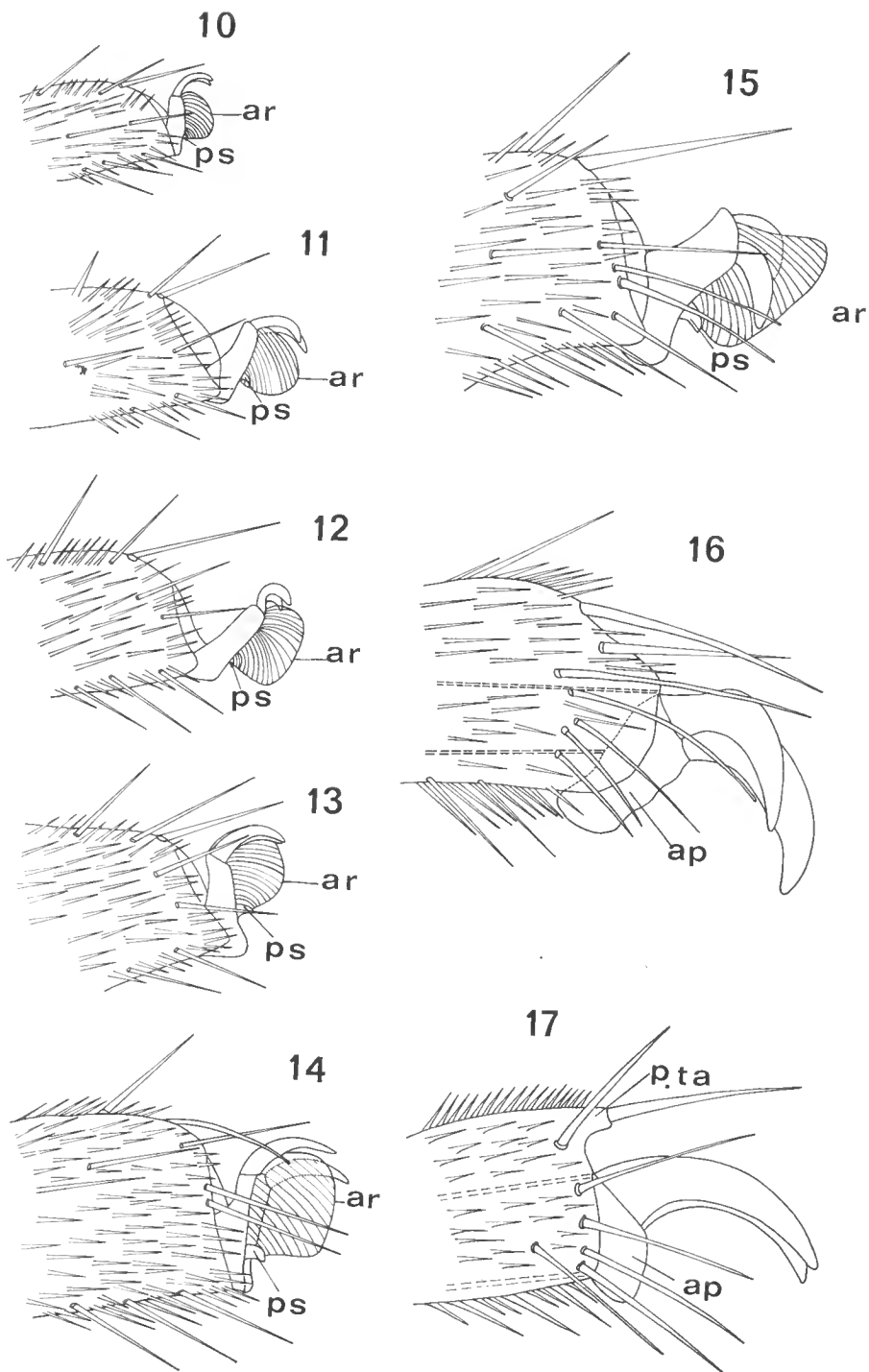


FIG. 10-16. — Évolution de l'extrémité du tarse p₄, de la 1^{re} à la 7^e nymphe.
 FIG. 17. — Extrémité du tarse p₄, de l'adulte.
 gr., griffes ; ap., apotele ; ar., arolium ; ps., pseudonychium ; p.ta., processus tarsal.

nymphes, un arolium et un pseudonychium implantés sur l'apotèle. Leur présence entre la première et la sixième nymphes nous permet d'affirmer que ces organes ont un caractère juvénile. En effet, à partir de la septième nymphe, ils disparaissent et l'apotèle montre les premiers signes de régression. Cette régression implique un rapprochement du corps de l'apotèle vers l'extrémité du tarse, laissant l'implantation des griffes au niveau de celui-ci. La mobilité de l'apotèle se voit ainsi diminuée par la réduction de l'angle d'implantation sur le tarse.

Tableau I. Tableau récapitulatif des différents articles des appendices chez la larve.

	Troch.	F.	Pat.	Tib.	Mét.	T.	Apt.	Grif.
Chélicères	(1 ^{er} article)			(2 ^e article)		Doigt mobile		0
Pattes-mâchoires	X	X	X	X	0	X	X	X
p. 1.....	X	X	X	X	X	X	X	X
p. 2.....	X	X	X	X	X	X	X	X
p. 3.....	X	X	X	X	X	X	X	X
p. 4.....	X	X	X	X	X	X	X	X

Troch. : Trochanter ; F. : Fémur ; Pat. : Patella ; Tib. : Tibia ; Mét. : Métatarse ; T. : Tarse ; Apt. : Apotèle ; Grif. : Griffes.

X : présent

O : absent.

Tableau II. Éléments composant l'extrémité tarsale chez la larve et la première nymphe.

LARVE

	Tarse	Apotèle	Griffes	Arolium
Patte-mâchoire.....	1	X	1	0
p. 1.....	1	X	1	0
p. 2.....	2	X	1	0
p. 3.....	2	X	1	0
p. 4.....	2	X	1	0

PREMIÈRE NYMPHE

	Tarse	Apotèle	Griffes	Arolium
Patte-mâchoire.....	1	R	1	0
p. 1.....	1	X	1	0
p. 2.....	2	X	1	0
p. 3.....	2	X	2	X
p. 4.....	2	X	2	X
			Pseudonychium	
			Pseudonychium	

X : présent

O : absent

R : régression

Nous avons étendu l'étude de l'apotèle à une espèce de Laniatores appartenant à la famille des Phalangodidae *Scotolemon lespesi* Lucas. Chez les spécimens jeunes de *S. lespesi*, nous avons retrouvé un apotèle de forme semblable à celle de *P. quinamavidensis*, un arolium d'implantation plus distale et l'absence de pseudonychium ou troisième griffe impaire. La régression de l'apotèle, survenu à l'état adulte, nous montre un organe dépourvu d'arolium. Sur les première et deuxième paires de pattes la réduction de l'apotèle se réalise aussi à partir de la septième nymphe.

DISCUSSION

L'interprétation donnée par ROEWER (1912) quant au pseudonychium, qui serait un organe juvénile et présent chez l'adulte, ne concorde pas avec les faits établis chez *Pachylus*. D'après les travaux de ROEWER, en particulier dans ses diagnoses des familles Assamidae, Gonyleptidae et Cosmetidae, la présence du pseudonychium est un critère de différenciation. Comme nous venons de le démontrer, le pseudonychium disparaît à la septième nymphe et la formation anatomique dorsale correspond au processus tarsal qui est dorsal; ce processus ne fait pas partie de l'apotèle et persiste chez l'adulte. C'est à cet organe que ROEWER fait allusion et qu'il confond avec un pseudonychium. ROEWER sépare ainsi les sous-familles de la famille Assamidae en Trionexellinae avec pseudonychium bien net, et Dampetrinae et Assaminae sans pseudonychium. Pour séparer les Cosmetidae et les Gonyleptidae, d'une part, des Phalangodidae et des Assamidae, d'autre part, cet auteur donne, entre autres caractères, la présence de pseudonychium pour les deux premières familles. Il ajoute que, dans le cas où Phalangodidae et Assamidae présenteraient un pseudonychium, le distitarse de la première patte présenterait toujours deux articles.

MELLO-LEITAO (1949) modifie les catégories systématiques de ROEWER en se basant sur la présence ou l'absence du pseudonychium, sépare certaines familles et élève la sous-famille Trionyxellinae au rang de famille. Ainsi les familles Gonyleptidae et Phalangodidae se différencieraient par la présence, chez les Gonyleptidae, d'un pseudonychium au tarse des troisième et quatrième paires de pattes.

CANALS (1933) attire l'attention sur la valeur relative du pseudonychium pour différencier les familles Gonyleptidae et Phalangodidae. Dans sa description du genre *Daguerreia* (Gonyleptidae), il mentionne un pseudonychium rudimentaire et ajoute que les exemplaires immatures présentent un arolium. CANALS recommande alors de suivre la diagnose de E. SIMON pour la famille Phalangodidae et, dans le cas où on n'observe pas les caractéristiques des lobes maxillaires de la hanche de la deuxième paire de pattes, ni les caractéristiques des hanches de la quatrième paire, de classer les genres sud-américains dans la famille des Gonyleptidae.

CONCLUSIONS

L'analyse du développement post-embryonnaire du tarse nous a permis de suivre et de comprendre la formation du processus tarsal, la transformation de l'apotèle et la formation des griffes. Nous avons insisté sur le travail de

W. SÖRENSEN (1879) dont les recherches et la terminologie sont à l'origine de cette étude. En quelque sorte nous avons complété les observations de cet auteur et pouvons ainsi tirer les conclusions suivantes :

1° Nous adoptons la terminologie de F. GRANDJEAN et M. VACHON et appelons « apotèle » le septième article, ou article terminal primitif, connu sous les noms de pretarsus, postarsus, transtarsus et que W. SÖRENSEN appelle « foodspids » chez les Gonyleptidae.

2° Le « processus tarsal » est une formation qui se différencie à partir d'un long poil à l'extrémité du dernier article du tarse des troisième et quatrième paires de pattes ambulatoires. Il poursuit son évolution de la première nymphe à l'adulte. Chez ce dernier, il est bien développé et surplombe dorsalement les griffes ; il est toujours présent.

3° Le pseudonychium est une petite griffe ventrale qui appartient à l'apotèle ; il est présent de la première nymphe à la sixième et disparaît à partir de la septième. C'est donc un organe strictement juvénile.

4° Processus tarsal et pseudonychium ne sauraient être confondus puisqu'ils se distinguent tant par leur origine que par leur forme et leur position.

5° Chez les Laniatores, l'un des critères de différenciation entre la famille des Gonyleptidae et celle des Phalangodidae devient le suivant :

Gonyleptidae processus tarsal présent
Phalangodidae processus tarsal absent

Cette confusion de terminologie écartée, l'absence de processus tarsal chez les Phalangodidae devrait être étudiée à la lumière du développement post-embryonnaire, si l'on veut lui assigner sa véritable valeur taxonomique.

*Laboratoire de Zoologie (Arthropodes)
Muséum d'Histoire naturelle, Paris.
Laboratoire souterrain du C.N.R.S.,
09-Moulis.*

BIBLIOGRAPHIE

- BÖRNER, C., 1903. — Die beingliederung der Arthropoden. 3. mitt. Cheliceraten, Pantopoden und Crustaceen. *Sitz. Ber. Ges. Natur. Fr., Berlin*, pp. 292-335.
- BRIGGS, T. S., 1969. — A New Holarctic Family of Laniatorid Phalangids. *Pan Pacif. Entom.*, **45**, 1, pp. 35-50.
- CANALS, J., 1933. — Relativo valor sistematico del pseudonychium para diferenciar los opiliones de las familias Gonyleptidae y Phalangodidae. *Est. Aracn.*, **3**, pp. 3-4.
- GRANDJEAN, F., 1939. — L'évolution des ongles chez les Oribates (Acariens). *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **11**, 6, pp. 539-546.
- 1941. — L'ambulacre des Acariens. 1^{re} série. *Ibid.*, **15**, 5, pp. 422-429.
- 1943. — L'ambulacre des Acariens. 2^e série. *Ibid.*, **15**, 5, pp. 303-310.
- 1952. — Sur les articles des appendices chez les Acariens actinochitineux. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **235**, pp. 560-564.
- 1952. — Le morcellement secondaire des tarsi de *Tarsolakus* sp. (Acarien). *Arch. Zool. exp. gén.*, **89**, N. et R. (3), pp. 113-123.
- 1954. — Sur les nombres d'articles aux appendices des Acariens actinochitineux. *Arch. Sc.*, **7**, 5, pp. 335-361.

- HANSEN, H., 1930. — Studies on Arthropoda III. Copenhagen, Gyldendaske Boghandel.
- JUBERTHIE, C., 1962 — Étude des symélies provoquées par la température chez un Opilion (Arachnides). *C. R. Acad. Sci., Paris*, **254**, pp. 2674-2676.
- 1963. — Production expérimentale de l'hétérosymélie chez un Opilion. *Ibid.*, **256**, pp. 3363-3365.
- 1964. — Recherches sur la biologie des Opilions. Thèse Doct. Sc., Toulouse, pp. 1-238.
- KÄSTNER, A., 1935. — Opiliones. *In : Handb. Zool.*, **3**, 2, pp. 300-393.
- MELLO-LEITAO, C., 1949. — Familias, Subfamilias, Especies e Generos Novos de Opiliones e Notas de Sinonimia. *Bolet. Mus. Nac. N. S.*, Rio de Janeiro, **94**, pp. 1-33.
- MUÑOZ, A., 1969. — Recherches sur les Opilions (Arachnida ; Fam. Gonyleptidae) du Chili I. Description d'une nouvelle espèce : *Pachylus quinamavidensis* et remarques sur la morphologie génitale du genre *Pachylus* C. L. Koch. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e série, **41**, 2, pp. 490-497.
- ROEWER, C., 1912. — Die Familien der Assamiden und Phalangodiden der Opiliones-Laniatores. *Arch. Naturg.*, **78**, 3, pp. 1-242.
- 1913. — Die Familie der Gonyleptiden der Opiliones-Laniatores. *Ibid.*, **79**, 4, pp. 1-472.
- 1923. — Weberknechte der Erde. Jena.
- SILHAVY, V., 1944. — Sur l'évolution embryonnaire des griffes tarsales des Opilions. *Bull. inter. Acad. Tch. Sc.*, **54**, 16, pp. 1-8.
- 1956. — Fauna C.S.R. Sekaei-Opilionidea. Praha.
- SIMON, E., 1892. — Histoire naturelle des Araignées. T. 1, Paris.
- SÖRENSEN, W., 1879. — Om Bygningen af Gonyleptiderne, en Type af Arachnidernes Classe. *Naturh. Tidsskr.*, ser. 3, **12**, pp. 97-222.
- VACHON, M., 1944. — L'appendice arachnidien et son évolution. Note préliminaire. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **69**, pp. 172-177.
- 1947. — Remarques sur l'arthrogenèse des appendices à propos d'un cas de symélie partielle chez un Pseudoseorpion *Chelifer cancroides* L. (Arachnides). *Bull. biol. Fr. Belg.*, **81**, 1/2, pp. 177-194.
- 1957. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire des Araignées. Première note : généralités et nomenclature des stades. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **86**, 5/6, pp. 337-354.
- 1958. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire des Araignées. Deuxième note : Orthognathes. *Ibid.*, **83**, 5/6, pp. 429-461.
- 1965. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire des Araignées. Troisième note. *Ibid.*, **90**, pp. 607-620.

*CHAMBRE GÉNITALE, ARMATURE GÉNITALE
ET CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES
CHEZ QUELQUES ESPÈCES DE PSEUDOSCORPIONS
(ARACHNIDES) DU GENRE WITHIUS*

Par J. HEURTAULT

Le genre *Withius* (Cheliferidac, Withiinae) comprend actuellement quinze espèces dont la répartition témoigne du hasard des études lié au hasard des récoltes :

- W. hispanus* (L. K., 1873), Europe méridionale.
- W. faunus* (E. S., 1879), sud de la France.
- W. neglectus* (E. S., 1878), Afrique du Nord.
- W. piger* (E. S., 1878), Afrique du Nord, France. Syn. : *W. subruber* (E. S., 1879),
W. oculatus Beier, 1929, Syrie.
- W. vagrans* J. C. C., 1925, Amérique du Nord.
- W. pekinensis* (Balzan, 1891), Chine.
- W. caecus* Beier, 1929, Cyrénaïque.
- W. despaxi* Vachon, 1937, sud-ouest de la France.
- W. persicus* (Redik., 1934), Perse.
- W. soderbomi* Schenkel, 1936, Chine.
- W. texanus* (Banks, 1891), Texas.
- W. cubanus* (Banks, 1909), Cuba.
- W. japonicus* Morikawa, 1954, Japon.
- W. lohmanderi* Kobachidze, 1965.
- W. rebierei* Hcurtault, 1970, Sahara.

Les difficultés de détermination des espèces de *Withius* de France et d'Afrique du Nord nous ont amenée à rechercher des caractères spécifiques autres que les rapports morphométriques des pinces qui sont habituellement utilisés. Nous avons, suivant en cela M. VACHON (1938), utilisé la morphologie de l'appareil génital des espèces du genre *Withius* de la collection du Muséum national d'Histoire naturelle et revu les types décrits par SIMON en 1878-1879.

CHAMBRE GÉNITALE ET ARMATURE GÉNITALE MÂLE

A) *Plan général d'organisation* (M. VACHON, 1938, fig. 1)

La chambre génitale est une invagination tégumentaire située entre la deuxième plaque (opercule génital) et la troisième plaque (plaque génitale postérieure) abdominales.

Différents plis partagent la chambre génitale en plusieurs régions :

- les plis parasagittaux ;
- les plis latéraux ;
- les plis ventraux antérieur et postérieur.

Les diverticules génitaux sont compris entre les divers plis :

- le diverticule sagittal ou sillon éjaculateur est impair ; il est logé entre les plis sagittaux ;
- les diverticules dorsaux sont pairs ;
- les diverticules latéraux sont pairs ;
- les diverticules ventraux.

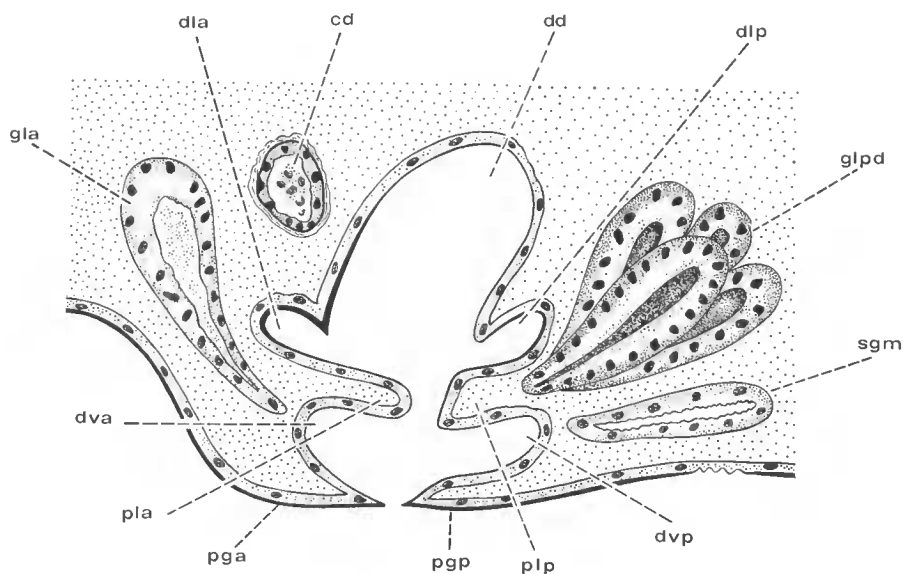


FIG. 1. — Chambre génitale et armature génitale d'un Pseudoscorpion ♂ ; plan général d'organisation (d'après VACHON, 1938).

dla : diverticule latéral antérieur ; *dlp* : diverticule latéral postérieur ; *dva* : diverticule ventral antérieur ; *dvp* : diverticule ventral postérieur ; *pla* : pli antérieur ; *plp* : pli postérieur ; *pga* : plaque génitale antérieure ; *pgp* : plaque génitale postérieure ; *gla* : glande antérieure ; *glpd* : glande postérieure dorsale ; *sgm* : sac génital médian ; *cd* : canal déférent.

M. VACHON, quant à lui, distingue trois étages dans la chambre génitale : l'étage ventral qui correspond aux diverticules ventraux, l'étage médian qui correspond aux diverticules latéraux et l'étage dorsal aux diverticules dorsaux.

L'ensemble des épaissements chitineux de la chambre génitale constitue l'armature génitale (fig. 2) qui est d'aspect variable suivant le groupe étudié. Elle comprend un épaissement médian complexe et deux épaissements latéraux, symétriques :

- l'épaissement médian ou apodème génital dorsal (*agd*) est impair, oblique, situé dans le plan sagittal, à l'intérieur du sillon éjaculateur ;
- les épaissements latéraux possèdent, eux, trois fourches ouvertes vers l'avant qui constituent :

1. les branches dorsales de l'apodème dorsal (*bdagd*) ;
2. les baguettes latérales (*bl*) qui encadrent le sillon éjaculateur ;
3. les branches ventrales de l'apodème dorsal (*bvagd*) dont une partie, élargie, constitue l'apodème génital latéral (*agl*).

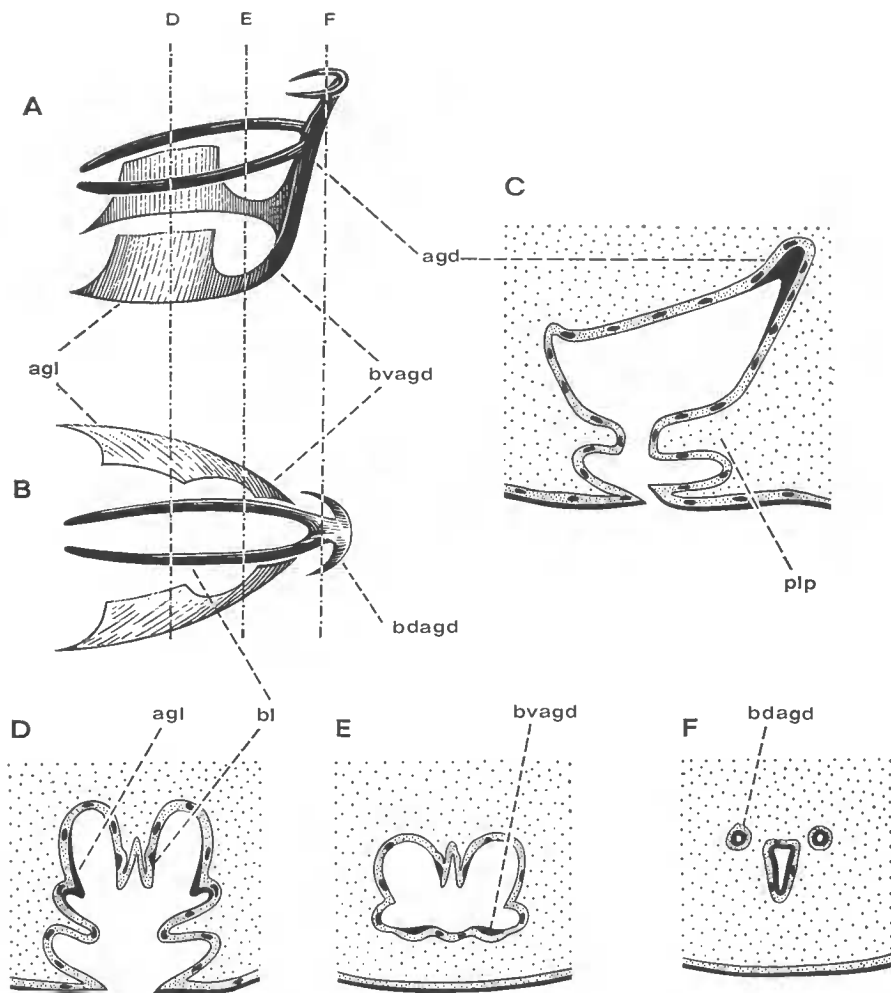


FIG. 2. — Armature génitale d'un Pseudoscorpion ♂ (d'après VACHON, 1938). A : vue de profil ; B : vue dorsale ; C : coupe parasagittale ; D, E, F : coupes transversales.
agd : apodème dorsal ; *agl* : apodème latéral ; *bl* : baguette latérale ; *bdagd*, *bvagd* : branches dorsale et ventrale de l'apodème dorsal ; *plp* : pli postérieur.

B) Chambre génitale et armature génitale de *Withius piger* (fig. 3) ¹

Elles ont été étudiées par M. VACHON (1938). Le sillon éjaculateur et les diverticules dorsaux sont enveloppés par les plis latéraux et forment ainsi un vrai canal éjaculateur. De l'apodème génital dorsal (*agd*) partent deux fourches contournées dont les branches sont ouvertes vers l'avant. Les branches *agl*

1. Nous remercions M. J. REBIÈRE, auteur de l'iconographie du présent article.

sont ventrales par rapport aux branches *bdagd*, très développées. Ce type d'armature à baguettes latérales ouvertes à l'avant et soudées à l'apodème génital dorsal est du type Cheliféride. La chambre génitale est surtout constituée par les diverticules dorsaux ; le sillon éjaculateur déborde peu l'arc chitineux de l'armature. Les diverticules ventraux postérieurs et latéraux postérieurs forment des « sacs » de chitine transparente, de part et d'autre du sillon éjaculateur.

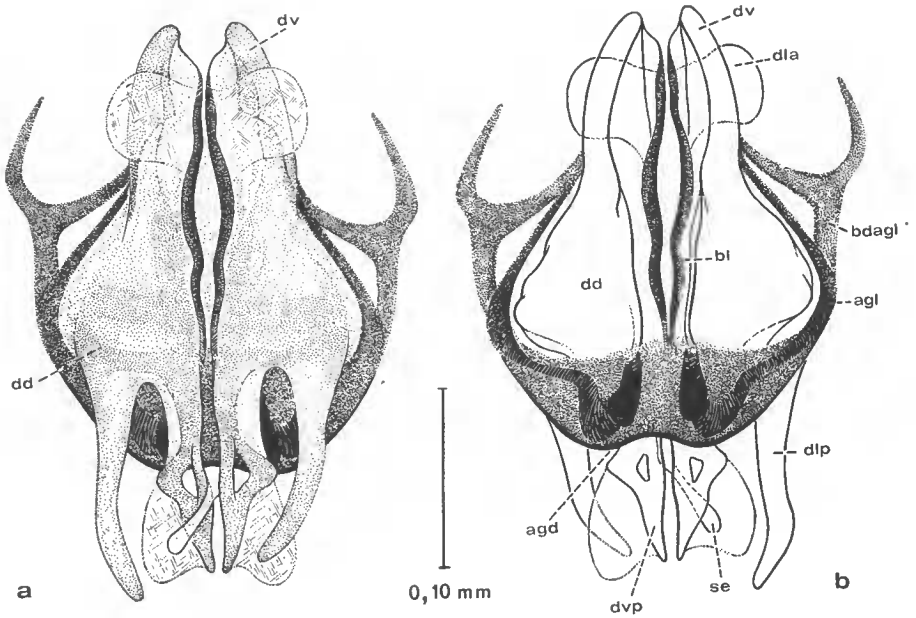


FIG. 3. — Chambre génitale et armature génitale de *Withius piger* ♂.
a : vue dorsale ; b : vue ventrale.

dv : diverticule ventral ; *dd* : diverticule dorsal ; *dla* : diverticule latéral antérieur ; *dlp* : diverticule latéral postérieur ; *dvp* : diverticule ventral postérieur ; *se* : sillon éjaculateur ; *bl* : baguette latérale. *agd* : apodème génital dorsal ; *agl* : apodème génital latéral ; *bdagl* : branche dorsale de l'apodème génital.

C) *Chambre génitale et armature génitale de W. hispanus* (fig. 4)

Elles se caractérisent par le très grand développement du canal éjaculateur dorsal par rapport au testicule qu'il surplombe en partie. Les baguettes latérales, parallèles postérieurement, divergent à l'avant, au niveau de l'élargissement de la chambre génitale.

Deux arcs de chitine très sculptés et ornés de spicules servent d'apodèmes et soutiennent en partie la chambre génitale. Les diverticules dorsaux médians et latéraux ont des formes contournées compliquées ; sensiblement de même longueur, ils ne dépassent pratiquement pas le niveau des arcs chitineux. Les diverticules ventraux sont visibles antérieurement. Des saillies en forme de pointes — déjà décrites par WIRTH — ornent l'intérieur de la chambre génitale.

Des coupes histologiques de *Withius hispanus* ont montré (fig. 5) l'existence d'une glande postérieure ventrale ou sac génital médian (*sgm*) et de glandes antérieures latérales (*sgl*). M. VACHON (1938) a signalé l'absence de ces glandes

chez *W. subruber*. Ces glandes sont essentiellement formées d'un épithélium simple et d'une cavité plus ou moins remplie d'une substance très fluide dont les propriétés chimiques sont inconnues. A des armatures très différentes comme celles de *W. piger* (syn. *W. subruber*) et de *W. hispanus* correspondent donc des différences anatomiques importantes.

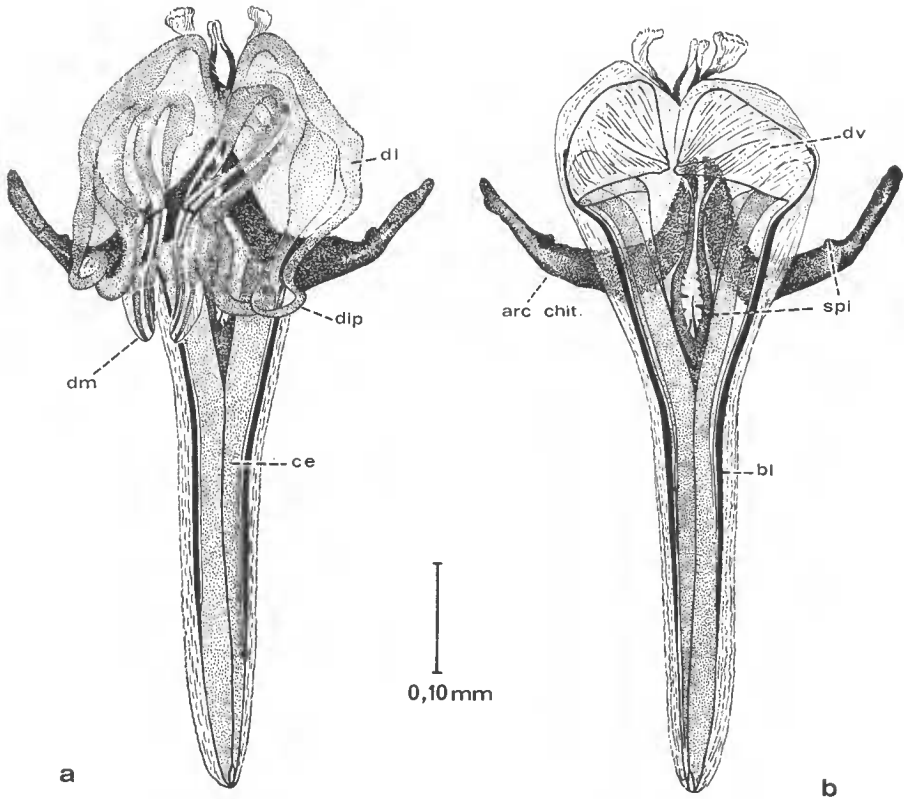


FIG. 4. — Chambre génitale et armature génitale de *Withius hispanus*.

a : vue dorsale ; b : vue ventrale.

dl : diverticule latéral ; dlp : diverticule latéral postérieur ; dm : diverticule médian ; ce : canal éjaculateur ; dv : diverticule ventral ; bl : baguette latérale ; spi : spicules ; arc chit. : arc chitinisé.

D) *Chambre génitale et armature génitale de W. faunus* (fig. 6)

Les structures décrites chez *W. hispanus* se retrouvent ici mais avec des différences appréciables. Les deux arcs chitineux de l'armature enserrnent davantage latéralement la partie élargie de la chambre génitale ; ils ne portent pas de spicules et sont peu ornements (chez l'exemplaire type de SIMON). Les baguettes latérales, très proches l'une de l'autre et parallèles dans la région postérieure, divergent au niveau des arcs chitineux. Nous n'avons pas trouvé d'apodème génital dorsal.

Les diverticules dorsaux médians sont nettement plus longs que les diverticules dorsaux latéraux ; ceci constitue une différence supplémentaire avec

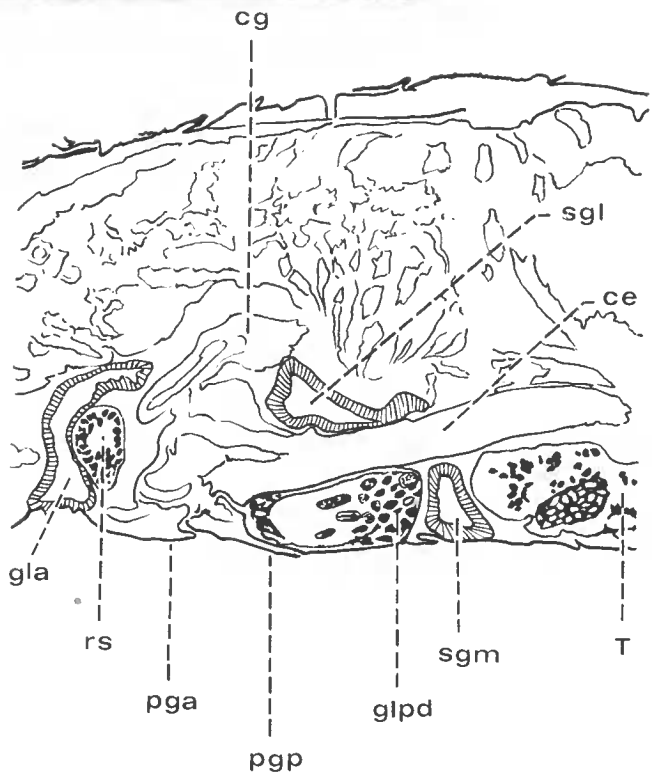
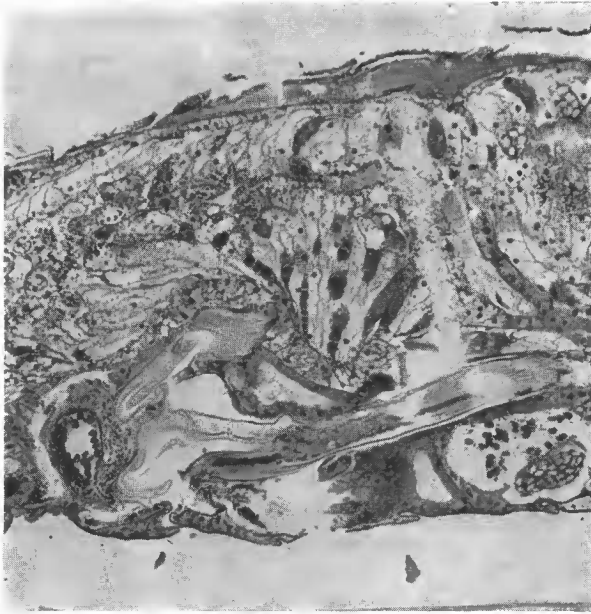


FIG. 5. — Coupe parasagittale de *Withius hispanus* ♂
(triple coloration de A. Prenant, variante Gabe).

gla : glande antérieure ; *glpd* : glande postérieure dorsale ; *sgm* : sac génital médian ; *T* : testicule ; *rs* : réceptacle séminal ; *sgl* : sac génital latéral ; *cg* : chambre génitale ; *ce* : canal éjaculateur ; *pga* : plaque génitale antérieure ; *pgp* : plaque génitale postérieure.

W. hispanus chez qui les diverticules sont presque de même longueur. L'observation de la chambre et de l'armature génitales du type de *W. faunus* (fixé par l'alcool à 70° depuis 1879) a été faite sur un exemplaire monté en préparation après passage à la potasse (solution à 10 ‰). D'autres détails d'architecture pourront vraisemblablement être donnés ultérieurement après examen d'autres spécimens.

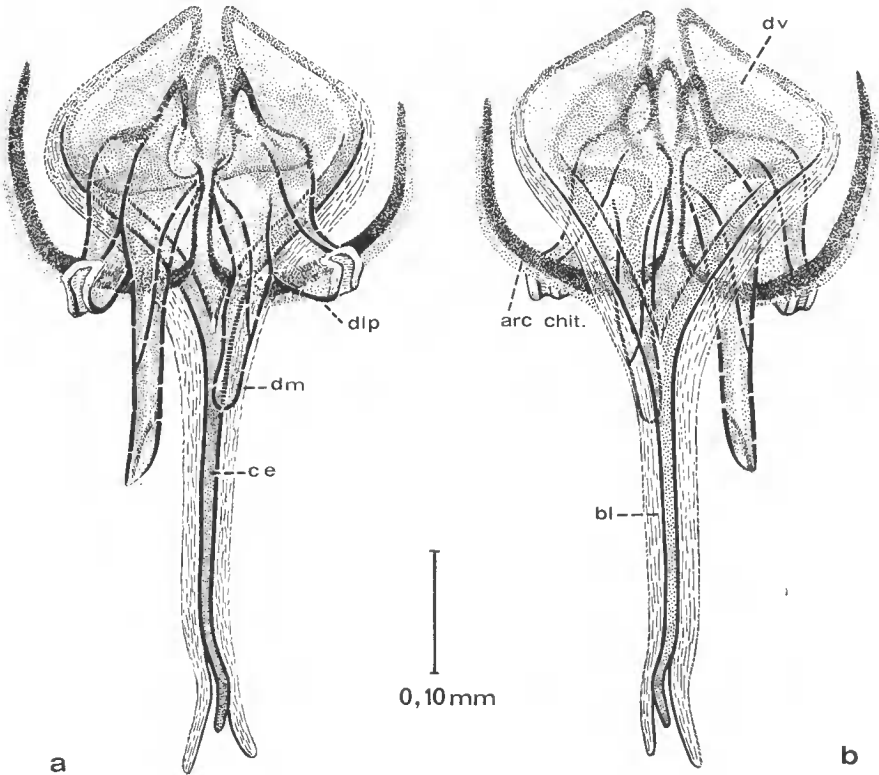


FIG. 6. — Chambre génitale et armature génitale de *Withius faunus* ♂.

a : vue dorsale ; b : vue ventrale.

ce : canal éjaculateur ; dm : diverticule médian ; dlp : diverticule latéral postérieur ; dv : diverticule ventral ; bl : baguette latérale ; arc chit. : arc chitinisé.

E) *Chambre génitale et armature génitale de W. neglectus* (fig. 7)

Les deux arcs chitineux de l'armature sont de même type que ceux de *W. faunus*. Le canal éjaculateur, très important, augmente considérablement le volume de la chambre génitale : les baguettes latérales, minces, sont parallèles sur le tiers distal de leur longueur, elles divergent ensuite nettement et s'interrompent au niveau des extrémités apodématiques latérales. Les diverticules ventraux sont semblables à ceux de *W. hispanus*. Les diverticules dorsaux latéraux sont plus courts que les diverticules dorsaux médians ce qui est aussi le cas chez *W. faunus*.

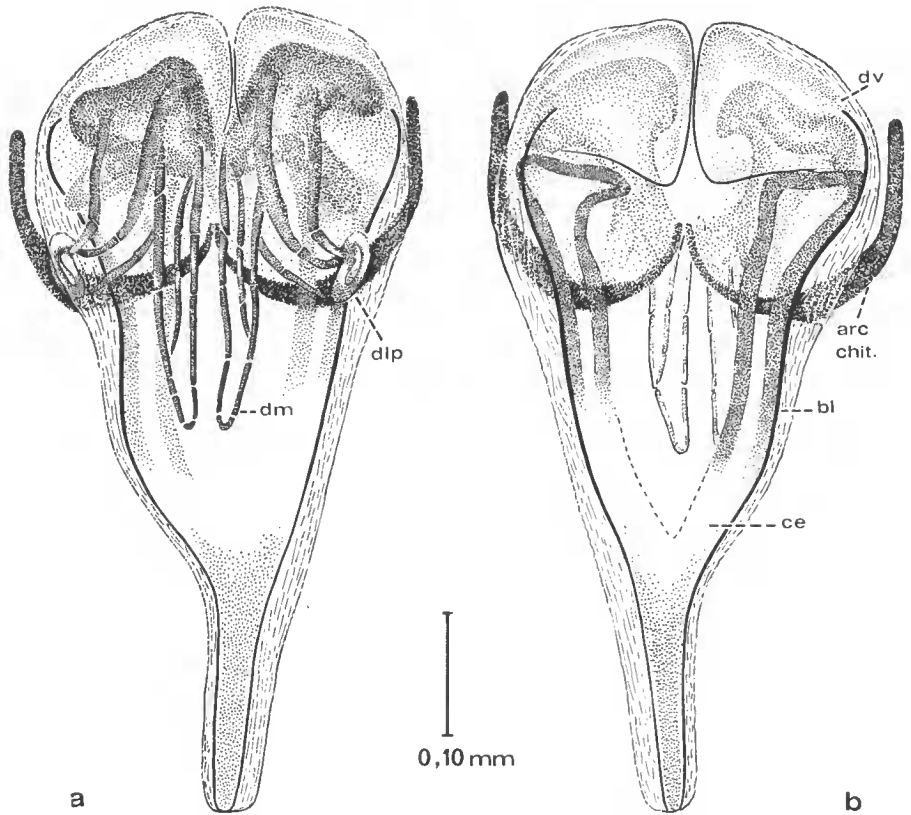


FIG. 7. — Chambre génitale et armature génitale de *Withius neglectus* ♂.
a : vue dorsale ; b : vue ventrale.

dm : diverticule médian ; *dip* : diverticule latéral postérieur ; *dv* : diverticule ventral ; *bl* : baguette latérale ; *ce* : canal éjaculateur.

LES SPERMATHÈQUES

A) *Plan général d'organisation de la chambre génitale* (d'après M. VACHON, 1938) (fig. 8, 9)

Comme chez le mâle, la chambre génitale est une simple invagination de la chitine ventrale entre la deuxième plaque abdominale et la troisième plaque (M. VACHON, 1938). Bien que la topographie de cette chambre se modifie suivant que la femelle porte ou non sa couvée, certains éléments restent constants :

Deux plis saillants tombant du plafond de la chambre et possédant chacun un muscle rétracteur particulier constituent les gonopodes qui maintiennent la chambre incubatrice des femelles ayant pondu. La région comprise entre les deux gonopodes est le diverticule médian ; c'est un sillon sagittal. Antérieurement le diverticule médian reçoit l'oviducte commun et se termine dor-

salement par deux poches symétriques, chitinisées, qui reçoivent les spermatozoïdes : les spermathèques (fig. 8, 9).

Les deux régions, symétriques, logées entre les gonopodes et les parois latérales de la chambre génitale sont appelées diverticules latéraux. Ces diverticules latéraux sont indépendants. La chambre génitale possède un diverticule impair peu profond à l'arrière : c'est le diverticule postérieur.

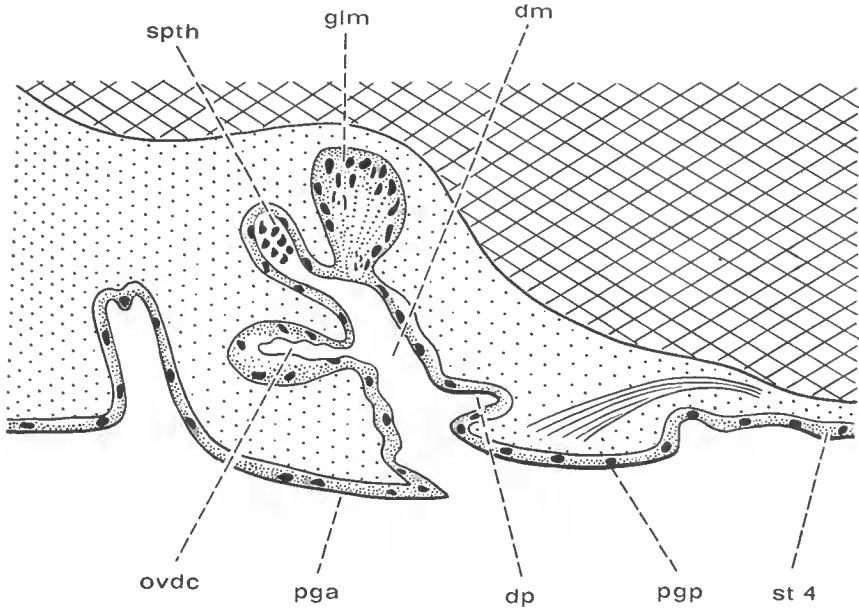


FIG. 8. — Coupe parasagittale schématisée d'un Pseudoscorpion ♀
(d'après M. VACHON, 1938).

spth : spermathèque ; *glm* : glande médiane ; *dm* : diverticule médian ; *dp* : diverticule postérieur ; *ovdc* : oviducte.

Le montage des Pseudoscorpions en préparations nécessite le passage à la potasse ; la chitine de la chambre génitale est conservée par la potasse, elle forme un sac plissé prolongé en avant par deux petites poches : les spermathèques. Les plaques de chitine sont criblées de pores qui constituent les débouchés des glandes accessoires médiane et latérales. Chaque cellule glandulaire évacue son produit de sécrétion dans la chambre incubatrice par un pore circulaire (M. VACHON, 1938).

B) *Les spermathèques de W. hispanus* (fig. 10 b)

Elles sont trapues, les deux branches courtes sont renflées à l'extrémité, elles atteignent les deux tiers de la hauteur sternale. Elles sont associées à une plaque criblée médiane courte et trapue dont les deux calottes latérales occupent chacune le tiers de la longueur totale.

C) *Les spermathèques de W. piger* (fig. 10 a)

Les deux spermathèques sont beaucoup plus longues et contournées, leur longueur est environ deux fois celle de la hauteur sternale. Elles sont renflées

à leur extrémité qui est étranglée sub-distalement par un anneau chitineux incomplet criblé de pores. La plaque criblée médiane qui leur est associée est longue, mince, renforcée latéralement par une petite calotte.

La forme de la spermathèque et celle de la plaque criblée médiane sont constantes pour des femelles d'une même espèce de stations différentes. Elles diffèrent pour les deux espèces étudiées : *W. piger*, *W. hispanus*.

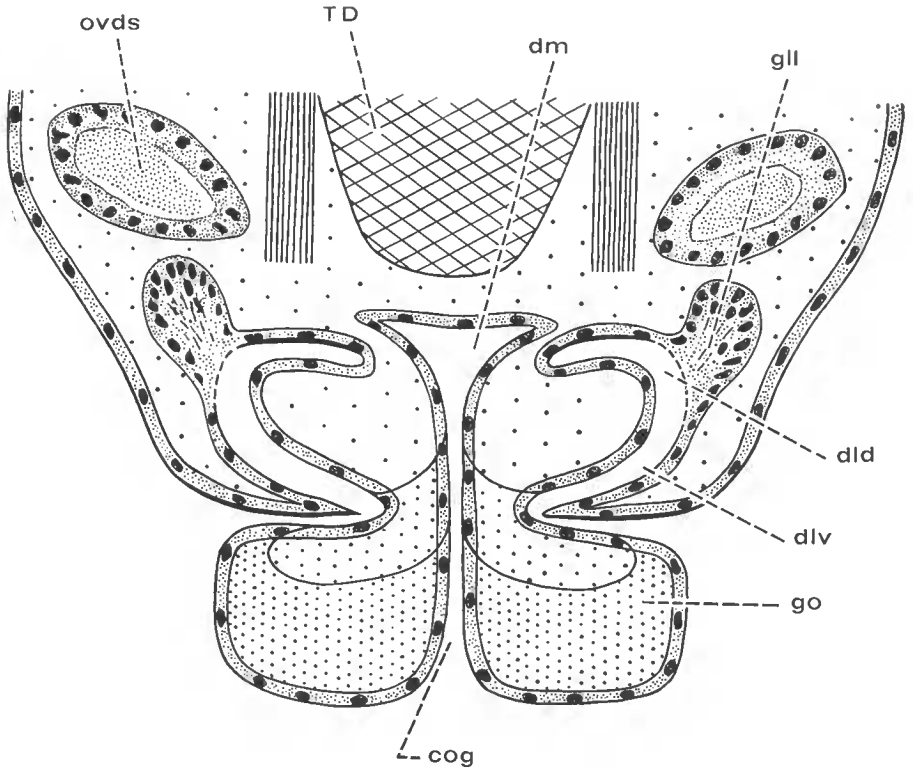


FIG. 9. — Coupe transversale schématisée d'un Pseudoscorpion ♀
(d'après M. VACHON, 1938).

go : gonopode ; dm : diverticule médian ; dld : diverticule latéral dorsal ; dlv : diverticule latéral ventral ; gll : glande latérale ; TD : tube digestif ; cog : conduit gonopodial.

LES CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES

A) Histologie des aires sétigères sternales

Les mâles de Withiinae se caractérisent par des aires sétigères sternales de forme plus ou moins triangulaire (fig. 12). La fonction de ces structures était supposée sensorielle par CHAMBERLIN (1931) et BEIER (1963). WEYGOLDT (1969), sans rejeter cette hypothèse, en avance une autre : les aires sétigères seraient analogues aux sacs coxaux des mâles de Cheliferinac et auraient un rôle glandulaire. « L'étude du comportement ne permet, dit-il, aucune déduction mais

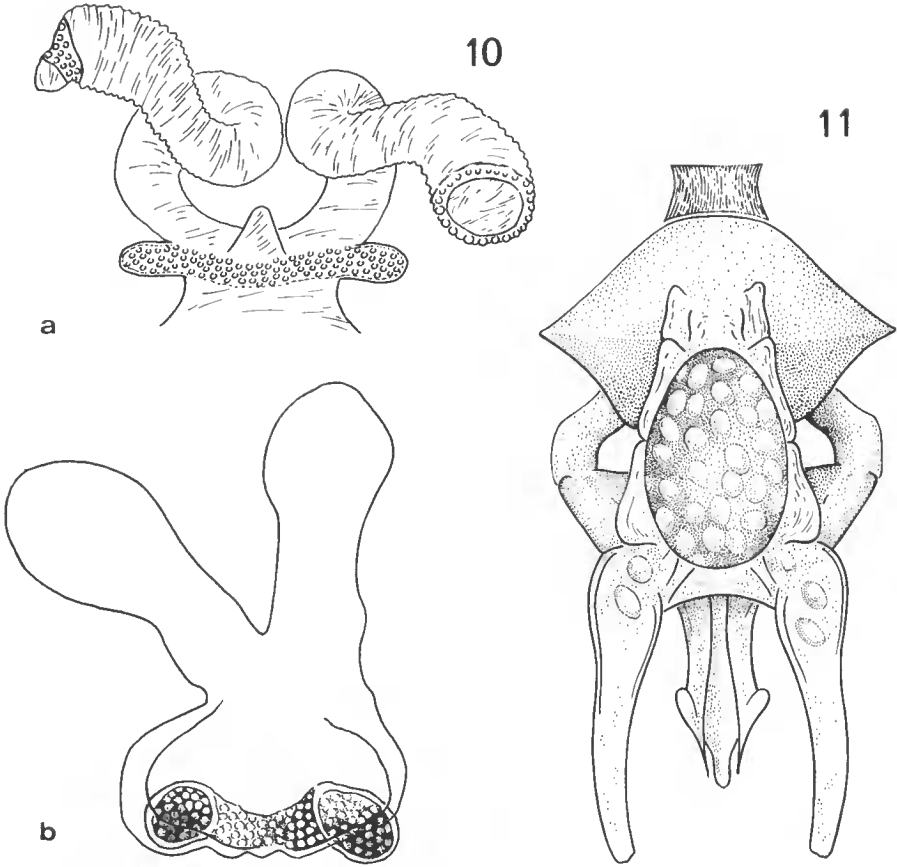


FIG. 10 et 11.

10 a : spermathèques de *Withius piger* ♀ ; 10 b : spermathèques de *Withius hispanus* ♀ ; 11 : spermatophore de *Withius subruber* (d'après P. WEGGOLDT, 1969).

on peut cependant avancer l'hypothèse qu'il s'agit d'organes sensoriels à l'aide desquels les mâles testeraient la nature du substrat, comme les Scorpions avec leurs peignes (CARTHY, 1966) et établiraient s'il est adéquat pour la transmission du sperme. » Les coupes histologiques de *Withius hispanus* ♂ montrent la structure caractéristique des soies « glandulaires » (fig. 13 b). Il s'agit de petites soies trapues, percées d'un canal rempli de gouttelettes de sécrétion érythrophiles, colorées en rose par la méthode de la triple coloration de PRENANT modifiée par GABE (1954). La cellule « glandulaire » (fig. 13 c) est petite et son noyau ne se différencie pas des noyaux des cellules du tissu interstitiel voisin (fig. 13 a). Le cytoplasme est coloré en rose. Des leucocytes granuleux sont toujours situés au niveau du tissu interstitiel compris entre l'intestin ou le testicule et l'épiderme. Nous n'avons pas observé de cellules nerveuses en relation avec ces soies. Les sternites 1 à 9 des mâles portent, chez les deux espèces étudiées, des lyrifissures dont l'existence a été décrite chez l'ensemble des Arachnides. Ces organes sensoriels sont plus ou moins abondants suivant les régions du corps

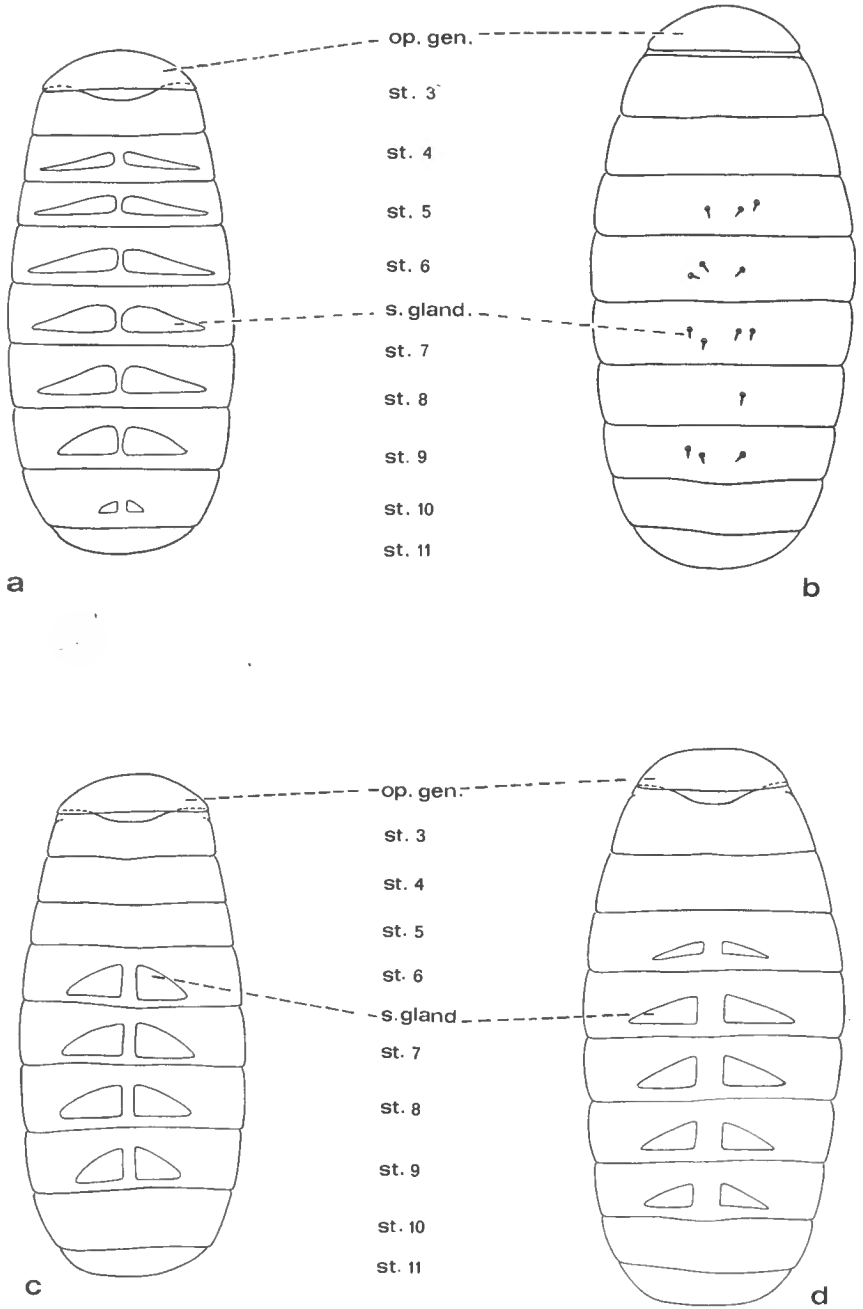


FIG. 12. — Répartition des soies sternales « glandulaires ». a : *Withius piger* ♂ ; b : *Withius piger* ♀ ; c : *Withius hispanus* ♂ ; d : *Withius neglectus* ♂.
 op. gen. : opercule génital ; s.gland. : soies « glandulaires ».

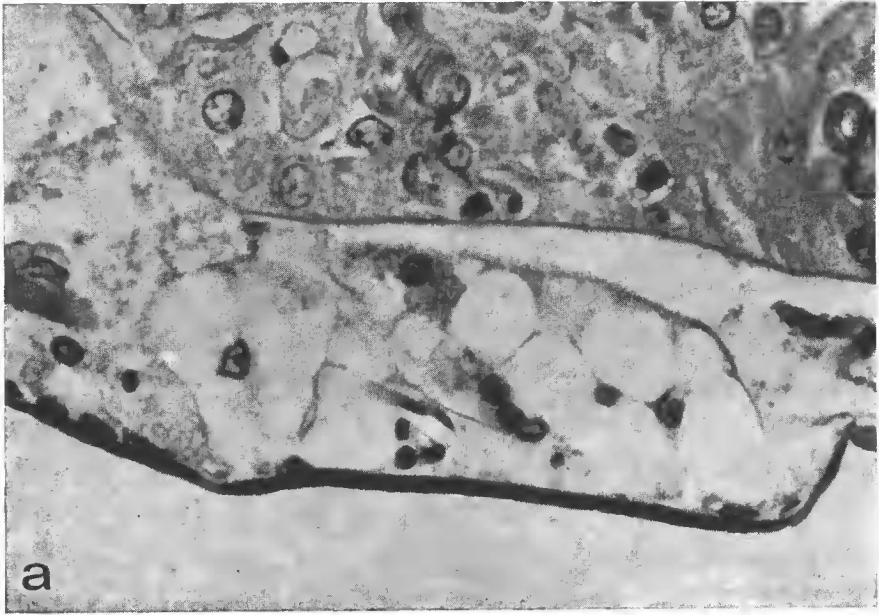


FIG. 13. — Coupe parasagittale de *Withius hispanus* au niveau des soies « glandulaires ».
a : tissu interstitiel et testicule ; b : soies ; c : leucocytes granuleux,

et suivant les groupes de Pseudoscorpions étudiés. Il y en a relativement peu chez les *Withiinae* : les lyrifissures sont éparses. C'est sur les sternites 10 et 11, pourvus en outre de longues soies tactiles, qu'elles sont le plus abondantes.

Les fonctions des fentes lyriformes et des aires sétigères semblent donc indépendantes.

B) *Les soies « glandulaires » des femelles de Withiinae* (fig. 12 b)

Les femelles de *Withius piger*, par exemple, portent trois à quatre soies sur les sternites 5 et 6, quatre sur le sternite 7, une à trois sur le sternite 8, deux à trois sur le sternite 9.

C) *Importance des caractères sexuels secondaires dans la systématique des Cheliferidae*

Les mâles de Cheliferinae se caractérisent par l'existence de sacs coxaux et d'organes cylindriques à fonction glandulaire, les mâles de *Withiinae*, par l'existence d'aires sétigères triangulaires sternales. Nous avons montré, dans une précédente note, que la forme des sacs coxaux pouvait être un caractère spécifique ou supra-spécifique¹. La forme, le nombre des aires sétigères semblent avoir la même importance taxonomique :

Withius hispanus (fig. 12 c) : soies « glandulaires » sur les sternites 6.7.8.9.

W. neglectus (fig. 12 d) : soies « glandulaires » sur les sternites 5.6.7.8.9.

W. piger (fig. 12 a) : soies « glandulaires » sur les sternites 4... 10.

W. rebierei : soies « glandulaires » sur les sternites 4... 10.

Conclusions

A) *La morphologie génitale et la systématique des espèces du genre Withius*

Seuls les rapports morphométriques des différents articles de la patte-mâchoire ou de la patte ambulatoire 4 sont utilisés pour différencier les espèces de ce genre ; les limites de variabilité de ces rapports ne sont pas connues ou ne le sont qu'accidentellement et empiriquement. Chambre et armature génitales, spermathèques et plaque criblée médiane, aires sétigères glandulaires des mâles présentent des différences d'ordre spécifique qui complètent les données de M. VACHON (1970) relatives à la trichobothriotaxie des espèces du genre *Withius*.

1. *W. faunus* (E. S., 1879) n'est pas synonyme de *W. hispanus* (L. K., 1873).

Les deux espèces diffèrent par le rapport Longueur/largeur du fémur (2,8 chez *W. faunus*, 2,5 chez *W. hispanus*), par le rapport Longueur/largeur du tibia (2,5 chez *W. faunus*, 2,3 chez *W. hispanus*), par la structure de leur chambre génitale : arcs chitineux avec des spicules chez *W. hispanus*, sans spicules chez *W. faunus*, arcs chitineux plus concaves chez *W. faunus* que chez *W. hispanus*. Les diverticules dorsaux médians sont nettement plus longs que les diverticules dorsaux latéraux chez *W. faunus* alors qu'ils sont sensiblement égaux chez *W. hispanus* (fig. 4-6).

2. L'espèce *Withius subruber* (E. S., 1879) est synonyme de *W. piger* (E. S., 1878).

Le montage en préparations des types des espèces de SIMON conservés dans la collection du Muséum d'Histoire naturelle a permis de vérifier la similitude des struc-

1. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **42**, n^o 4, 1970 (1971), pp. 685-707.

tures génitales et apporte un argument supplémentaire en faveur de la synonymie. L'étude de *W. oculatus* reste à faire.

3. La morphologie génitale, critère d'ordre spécifique ou supraspécifique ?

Certaines espèces ont des appareils génitaux semblables. Chez *W. piger* et *W. rebierei* la chambre génitale et l'armature génitale des mâles sont identiques, la répartition des aires sétigères est la même, les femelles ont des spermathèques semblables. En ce cas, ce sont les différences existant entre les rapports morphométriques d'une part, et certains caractères chétotaxiques (nombre des soies au-dessus des stigmates) d'autre part qui permettent seuls de conclure à l'existence de deux espèces.

B) Nature excrétrice (?) des aires sétigères sternales

A chaque aire sétigère sternale correspond un tissu que nous avons appelé interstitiel, car il équivaut en tous points au tissu interstitiel des Aranéides décrit par MILLOT (1926). Ce tissu est situé entre le testicule ou l'intestin et l'épiderme auquel il est accolé ; il baigne dans des lacunes sanguines. Différents types de cellules ont été observés :

— un type à cytoplasme « spongieux » formant un réseau de mailles circonscrivant des vacuoles. Le contenu vacuolaire sera étudié ultérieurement.

— un type à cytoplasme bordant la membrane ; le reste de la cellule, à part le noyau souvent multilobé, est une énorme vacuole.

— des leucocytes à granulations éosinophiles pouvant confluer en flaques plus ou moins grosses aux abords des poils. Des gouttelettes ont été observées dans les poils, qui auraient donc une fonction excrétrice.

Les techniques d'imprégnation argentique de Holmes (adaptées aux Pseudoscorpions) et de coloration vitale par le bleu de méthylène n'ont pas permis de mettre en évidence l'innervation possible des aires sétigères.

C) La chambre génitale, moule du spermatophore

La comparaison de la chambre génitale de *W. piger* (syn. *W. subruher*) et du spermatophore (fig. 14) décrit par P. WEYGOLDT (1969), ainsi que l'observation de coupes histologiques de *W. hispanus* (fig. 5) montrent que la chambre génitale sert de moule au spermatophore. Ce moule est de forme constante chez les mâles adultes des Withiinae. Il n'en est pas ainsi chez l'ensemble des Cheliferidae. M. VACHON (1938) signale la formation chez *Chelifer cancroides* d'un moule éphémère résultant d'une modification de la topographie des cavités génitales au moment de la construction du spermatophore.

La terminologie de P. WEYGOLDT (1969) diffère de celle de M. VACHON (1938) ; les « canaux éjaculateurs pairs » de P. WEYGOLDT correspondent aux « diverticules latéraux postérieurs » de M. VACHON ; la « structure tubuliforme impaire flanquée de deux formations latérales paires » est, à notre avis, ce que M. VACHON appelle « canal éjaculateur » flanqué des diverticules ventraux postérieurs.

D) Variations de la morphologie de la chambre et de l'armature génitales chez les Withiinae

L'armature génitale présente un maximum de différenciation chez *W. piger* : elle est constituée par une cage souple et solide formée de deux lames contournées dont l'une possède deux cornes orientées vers l'avant du corps ; les baguettes latérales ont deux renflements successifs ; elles soutiennent les diverticules dor-

saux et latéraux et sont soudées à l'apodème génital dorsal dont les branches latéro-dorsales sont particulièrement développées. Chez les autres espèces : *W. hispanus*, *W. neglectus*, *W. faunus*, l'armature très simplifiée se résout à deux arcs chitineux, dont la face concave est orientée vers l'avant et qu'il est difficile de rapporter à l'ensemble apodème génital latéral (*agl*), apodème génital dorsal (*agd*). La simplification de l'armature est peut-être la conséquence des variations de volume du canal éjaculateur : d'abord long et mince chez *W. faunus*, il s'élargit chez *W. hispanus* et agrandit la chambre génitale chez *W. neglectus*.

Chez les trois espèces précitées, les baguettes latérales sont indépendantes des apodèmes génitaux latéraux.

Les proportions relatives des diverticules latéraux postérieurs et ventraux postérieurs varient aussi suivant les espèces : ces diverticules sont égaux chez *W. piger* et *W. hispanus* ; chez *W. faunus* et *W. neglectus* les diverticules ventraux postérieurs sont nettement plus longs que les diverticules latéraux postérieurs.

Les diverticules dorsaux n'ont pas, non plus, le même développement suivant les espèces ; mais pour étudier ces variations d'autres observations doivent être faites à partir d'un matériel plus abondant, le passage à la potasse d'exemplaires conservés dans l'alcool depuis une centaine d'années donnant des résultats discutables et aléatoires.

E) Comparaison des données morphologiques et des données biologiques dans le genre *Withius*

Les danses nuptiales des Pseudoscorpions Cheliferinae ont été décrites par trois auteurs : M. VACHON (1938 : *Chelifer cancroides*), P. WEYGOLDT (1965 : *Dactylochelifer latreillei*), L. BOISSIN (1969 : *Hysterochelifer meridianus*). Le mâle cherche à introduire le spermatophore dans les voies génitales femelles en saisissant les fémurs des pattes-mâchoires de la femelle dans ses pinces, puis en glissant son prosoma sous celui de la femelle afin d'amener cette dernière au-dessus du spermatophore.

Les danses nuptiales d'autres espèces de famille ou sous-famille différentes ont été décrites par P. WEYGOLDT (1965-1969 : *Chernes cimicoides* et *Withius subruber*). A partir des différences observées, il propose des hypothèses sur l'évolution du groupe. Chez *Chernes cimicoides*, les pinces du mâle saisissent les pinces de la femelle, le mâle amène ainsi la femelle au-dessus du spermatophore mais il ne glisse pas son prosoma sous celui de la femelle. Chez *Withius subruber*, la femelle est amenée sur le spermatophore par le mâle qui lui a préalablement enserré le prosoma à l'aide de ses pinces. P. WEYGOLDT pose alors le problème de savoir si Withiinae et Cheliferinae appartiennent bien à la même famille ; d'après lui, elles constitueraient plutôt deux familles différentes : la danse nuptiale des Withiinae ne pouvant dériver de celle des Cheliferinae et inversement. Cependant, P. WEYGOLDT pense à une autre éventualité : les deux groupes pourraient provenir d'un ancêtre commun Chernetidiforme ; les différentes danses nuptiales seraient d'abord apparues chez les Cheliferidae ; la réunion des Withiinae et des Cheliferinae dans la famille des Cheliferidae serait donc alors parfaitement convenable. Nous pensons qu'il en est des danses nuptiales comme des caractères sexuels secondaires : ils sont, suivant les détails considérés, d'importance générique ou spécifique. Si les mâles des Withiinae

et des Cheliferinae diffèrent par leurs caractères sexuels secondaires, l'étude morphologique des nymphes et des adultes montre qu'ils se rapprochent par la présence d'un appareil venimeux et par l'absence de dents accessoires aux deux doigts des pinces.

D'autre part, il y a plus de différences entre l'armature de *Withius piger* et celles de *W. hispanus*, *W. faunus*, *W. neglectus* qu'entre l'armature de *W. piger* et celles de représentants de la sous-famille des Cheliferinae.

Les différences dans la morphologie de la chambre et de l'armature génitales du genre *Withius* montrent que l'on passe aisément du plan général d'organisation donné par M. VACHON (1938, thèse, p. 23) à un plan plus particulier. Le schéma de l'organe mâle du type Cheliferide donné par M. VACHON (*ibid.*, p. 24) est valable pour les deux sous-familles Withiinae et Cheliferinae, il est très différent du type Chernetide (VACHON, *ibid.*, p. 48).

La deuxième hypothèse de P. WEYGOLDT, déjà exprimée dans l'arbre phylogénétique donné par J. C. CHAMBERLIN (1934) rend donc mieux compte, à notre avis, des affinités entre les deux sous-familles Withiinae et Cheliferinae et confirme leur appartenance à la famille des Cheliferidae.

*Laboratoire de Zoologie (Arthropodes)
du Muséum d'Histoire naturelle, Paris*

BIBLIOGRAPHIE

- BEIER, M., 1930. — *Ann. naturhistor. Mus. Wien*, **44**, p. 209.
— 1932. — *Zool. Jahrb., Syst.*, **62**, p. 610.
— 1932. — Das Tierreich. Pseudoseorpionidea II, pp. 194-200.
- BOISSIN, L., 1970. — Thèse Fac. Sci. Montpellier, n° CNRS AO 4242.
- CHAMBERLIN, J.C., 1934. — The Arachnid Order Chelonethida. *Biol. Sci.*, **7**, 1, Stanford Univ. Press.
- HEURTAULT, J., 1970 (1971). — *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **42**, 4, pp. 685-707.
- SIMON, E., 1878. — *Ann. Soc. entom. Fr.*, sér. 5, **8**, p. 148.
— 1879. — Les Arachnides de France, **7**, pp. 29-30.
- VACHON, M., 1938. — *Ann. Sci. nat., Zool.*, 11^e sér., pp. 1-207.
— 1970. — *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **42**, 1, p. 185.
- WEYGOLDT, P., 1969. — *Z. Tierpsychol.*, **26**, pp. 230-235.